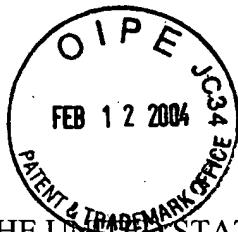


03599.000083



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
TOMIO NAKAYAMA, ET AL.) : Examiner: Unassigned
Application No.: 10/725,403) : Group Art Unit: Unassigned
Filed: December 3, 2003) :
For: PLASMA PROCESSING)
APPARATUS AND METHOD) :
) February 12, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

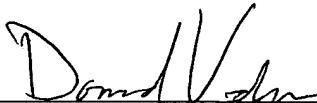
Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is
a certified copy of the following foreign application:

Japan 2002-351756, filed December 3, 2002.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants
Damond E. Vadnais
Registration No. 52,310

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200

DEV/vc

DC_MAIN 156850v1

03599.000083
Appln. No. 10/725,403
Filed: December 3, 2003
Applicant: Tomio Nakayama, et al
CFU 00083
US

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年12月 3日

出願番号 Application Number: 特願 2002-351756

[ST. 10/C]: [JP 2002-351756]

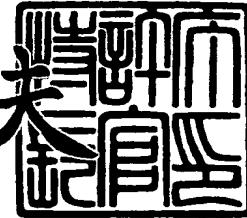
出願人 Applicant(s): キヤノン株式会社

出
願
(炎)
登
録
印

2003年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康太



【書類名】 特許願
【整理番号】 225719
【提出日】 平成14年12月 3日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 C23C 16/511
【発明の名称】 プラズマ処理装置及び方法
【請求項の数】 1
【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区京橋1丁目11番2号 キヤノン・エヌ・ティ・シー株式会社内
【氏名】 中山 富夫
【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区京橋1丁目11番2号 キヤノン・エヌ・ティ・シー株式会社内
【氏名】 倉持 一道
【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区京橋1丁目11番2号 キヤノン・エヌ・ティ・シー株式会社内
【氏名】 高橋 純也
【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区京橋1丁目11番2号 キヤノン・エヌ・ティ・シー株式会社内
【氏名】 石浜 均
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 小田 博久

【特許出願人】**【識別番号】** 000001007**【氏名又は名称】** キヤノン株式会社**【代理人】****【識別番号】** 100110412**【弁理士】****【氏名又は名称】** 藤元 亮輔**【電話番号】** 03-3523-1227**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 062488**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0010562**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマ処理装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理物を収納して真空又は減圧環境下で前記被処理物にプラズマ処理を施す真空容器と、

マイクロ波を前記真空容器に透過すると共に前記真空容器の前記減圧又は真空環境を維持する誘電体と、

前記マイクロ波を前記誘電体に案内するスロットを有する平板と、

前記平板と前記誘導体との間に配置された冷却路を含み、前記誘電体の温度を調節するための温度調節機構を有することを特徴とするプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マイクロ波を用いて発生させたプラズマによるプラズマ処理に係り、特に、マイクロ波をプラズマ発生室に透過すると共にプラズマ発生室の減圧又は真空環境を維持する誘電体の冷却に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体素子の製造においては、シリコン等の半導体単結晶基板（以下、基板という）上に素子を形成するため、塗布装置にて基板表面に感光性樹脂を塗布し、露光装置にて予め用意されたマスク（レチクル）のパターンを露光転写し、現像装置にて現像処理を行い、目的とする感光性樹脂の転写パターンを得る。この転写パターンをマスクとして、その後のエッチング、拡散、成膜工程等にて基板等に目的とする処理を行い、素子の形成を行う。

【0003】

半導体処理工程において、プラズマ処理装置は不可欠なものであり同時に生産性向上のため高い処理速度と低ダメージが要求される。要求される高い処理速度と低ダメージを実現する手段として近年、金属平板に加工されたスロットより誘電体にマイクロ波を導入し、真空側の誘電体表面に高密度プラズマを生成させる

方法が注目されている。

【0004】

従来のプラズマ処理装置は、典型的に、マイクロ波発生源から供給されるマイクロ波を、スロットを有する金属平板及び誘電体を介して、被処理物としての半導体基板を収納するプラズマ発生室に供給する。プラズマ発生室は、減圧又は真空環境に維持され、反応ガスが供給される。反応ガスは、マイクロ波によってプラズマ化され、活性の強いラジカルとイオンになり、半導体基板と反応してプラズマ処理を施す。誘電体は、マイクロ波をプラズマ発生室に透過すると共にプラズマ発生室の減圧又は真空環境を維持する機能を有する。金属平板は、スロットを通じてマイクロ波を誘電体に導入し、誘電体が遊離してガスに不純物として混入することを防止したり、プラズマの分布を均一化したりする機能を有する。このようなプラズマ処理方法は、真空側の誘電体表面にマイクロ波励起の高密度プラズマを生成することができ、大面積で且つ高密度のプラズマ生成手法として大変有望である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来のプラズマ処理方法は、プラズマ生成時に誘電体が受熱により高温となり誘電体の温度上昇、及び装置アイドル直後の誘電体の温度低下が原因の下記処理特性の変動、及び装置不具合がおこる可能性があった。

【0006】

処理特性の不具合としては、例えば、以下のものがある。即ち、高濃度イオン注入後のフォトレジストは、表面が変質し硬化層が形成されている。このためウェーハがリソグラフィ工程後のレジストベーク温度以上に加熱されるとレジストがはじけ飛ぶ現象（「ポッピング」ともいう。）が発生する。加熱によりはじけ飛んだレジストは、その後、オーバーアッシングを行ってもウェーハ上に残渣が残りチップ歩留まりへ大きく影響を及ぼす。そのため、高濃度イオン注入後のアッシングは、ウェーハ温度をリソグラフィ工程後のレジストベーク温度以下にて処理を行う必要がある。よって、誘電体の温度調整機能を有しない装置での処理では、以上の工程処理を重ねる毎に誘電体の温度が上がり、結果誘電体からの輻

射熱により処理ウェーハがリソ工程後のレジストベーク温度以上に達しレジストがはじけ飛ぶ現象（ポッピング）が発生するという問題を引き起こす。

【0007】

装置側の不具合としては、例えば、以下のものがある。即ち、誘電体を用いる真空処理装置では、外部との真空を保つ目的で誘電体と真空容器部材間にシール部材を使用する。一般的にこのシール部材には、フッ素ゴム系シール材、及びパーフルオロ系エラストマーシール材等が用いられるが材料の物性より最高使用温度は200℃以下である。よって、誘電体の温度調整機能を有しない装置では処理を重ねる毎に誘電体の温度が上昇しシール材の最高使用温度以上に誘電体が昇温され、結果シール材が真空保持機能を果さなくなっていた。また、誘電体の温度調整機能を有さない装置では、長時間のアイドル状態後に使用する場合、誘電体及び誘電体保持部の内壁が処理ウェーハから発生する昇華物、及び反応生成物がガスから固体へ変化する温度以下であるため、ガス状態では排気されず誘電体、及び誘電体保持部内壁へデポジションを発生する。その結果、この累積デポジションが処理ウェーハへ再付着することによりチップ歩留まりへ大きく影響を及ぼしていた。

【0008】

本発明は、これら従来技術の問題点を解決すべく、誘電体の受熱による影響を防止して高品位なプラズマ処理を被処理物に施すプラズマ処理装置及び方法を提供することを例示的な目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の一側面としてのプラズマ処理装置は、被処理物を収納して真空又は減圧環境下で前記被処理物にプラズマ処理を施す真空容器と、マイクロ波を前記真空容器に透過すると共に前記真空容器の前記減圧又は真空環境を維持する誘電体と、前記マイクロ波を前記誘電体に案内するスロットを有する平板と、前記平板と前記誘導体との間に配置され、前記誘電体を冷却する冷却機構を有することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の一実施形態としてのプラズマ処理装置100について説明する。ここで、図1は、プラズマ処理装置100の構造を示す概略断面図である。図2及び図3は、それぞれ、導波管2の接合部に設けられたマイクロ波に耐性のある隔壁シート4の平面図及び側面図である。図4は、マイクロ波供給器14の透過平面図であり、点線は環状導波路15を示し、角穴は導波管2の接合面を示している。図5は、矩形の開口部を有する金属平板16の平面図である。本実施形態のプラズマ処理装置100は、マイクロ波を利用して被処理物としての半導体基板21に所定のプラズマ処理（エッティング、成膜処理、レジストアッシング、ドーピング、シンタリング、表面改質処理等）を行う。

【0011】

プラズマ処理装置100は、マイクロ波発振器1と、導波管2と、マイクロ波供給器14と、金属平板16と、誘電体17と、ガス供給路18とを有する。

【0012】

マイクロ波発振器1は、例えば、調整されたマイクロ波を発振するマグネットロンからなり、2.45GHzのマイクロ波を発生する。マイクロ波は、その後、所定のモード（例えば、TMモードなど）に変換されて導波管2を伝搬する。なお、図1では、発生したマイクロ波がマイクロ波発振器1へ戻る反射波を吸収するアイソレータや、負荷側とのマッチングをとるためのインピーダンス整合器、被処理物Wを図示しないロードロック室との間で受け渡すためのゲートバルブなどは省略されている。

【0013】

導波管2は、マイクロ波をマイクロ波供給器14に案内する機能を有する。導波管2には、後述する冷却媒体33の排出機構が接続される。排出機構は、穴群3と、隔壁シート4と、密閉部材5と、排気ホース7とが設けられている。

【0014】

穴群3は、隔壁シート4よりマイクロ波供給器14側にあって導波管2の表面に設けられており、導波管2内のマイクロ波を漏洩させない程度の多数の細かい、例えば、Φ10mm以下、本実施形態ではΦ3mmの穴から構成されている。

【0015】

隔壁シート4は、導波管2の接合部に設けられ、低誘電欠損材、例えば、厚み3mmのPTFEシートから構成されている。図2に示すように、隔壁シート4は、導波管2の合わせ面において、電気導通性のあるパッキン23と締結部品によって保持される。パッキン23の内側の形状は管内波長を変化させないように形状を導波管2の断面に対して同形状にする必要がある。本実施形態においては、図2に示すように、パッキン23の内側の形状は導波管2内の形状に適合している。但し、隔壁シート4を保持する必要があるので、保持部分は、マイクロ波伝播に悪影響ににくい数mm程度が望ましく、実施形態では、幅3mmで外側に向かって飛び出し、長さ3mm程度の窪みを設けた該パッキン23の窪みに隔壁シート4が保持されている。隔壁シート4により、誘電体17を冷却して高温になった冷却媒体33がマイクロ波発振器1や図示しないインピーダンス整合器に熱的に悪影響を与えることを防止することができる。

【0016】

密閉部材5は、穴群3を密閉する。排気ホース7は、密閉部材5に配置され、排出口6を介して冷却媒体33を排出する。

【0017】

マイクロ波供給器14は、その内部に形成されたプラズマ発生室19にマイクロ波を供給し、ガス供給路18を介して供給されるガスをプラズマ化して、プラズマ発生室19に収納されて半導体基板保持手段20によって保持された半導体基板21をプラズマ処理する。プラズマ発生室19は図示しない排気手段によって減圧又は真空環境に維持される。

【0018】

マイクロ波供給器14は、マイクロ波をプラズマ発生室19に供給するために、矩形の開口部14aを介して接続される環状導波路15と、金属平板16と、誘電体17を有する。また、プラズマ処理装置100は、誘電体17を冷却するための冷却機構を有する。

【0019】

金属平板16は、図5に示すように、マイクロ波を誘電体17に案内するため

の矩形の開口部又はスロット 24 を有し、例えば、アルミニウム、金、銀、銅などから構成される。金属平板 16 は、誘電体 17 が遊離してガスに不純物として混入することを防止したり、プラズマの分布を均一化したりする機能を有する。また、後述するように、平板 16 の中央には冷却媒体 33 を導入するための穴 16a が設けられ、外周部にはマイクロ波に影響を及ぼさない形状を有し、冷却媒体 33 を排出する複数の穴 16b が設けられ、マイクロ波供給器 14 より導入された冷却媒体 33 を誘電体 17 上面まで導入する。

【0020】

誘電体 17 は、マイクロ波をプラズマ発生室 19 に透過すると共にプラズマ発生室 19 の減圧又は真空環境を維持する。誘電体 17 は、例えば、アルミナセラミックス、アルミナイトライド、石英などから構成される。

【0021】

誘電体 17 の冷却機構は、図 1 に示すように、開閉バルブ 8 と、冷却媒体導入路 10 と、冷却媒体路 11 と、温度検出部 12 と、制御部 22 と、配管 39 とを有する。冷却媒体導入路 10 は、環状導波路 15 を有するマイクロ波供給器 14 の中央に継手 9 を介して設けられ、冷却媒体 33 を冷却媒体路 11 に導入する。また、図 5 に示すように、平板 16 の中央にも冷却媒体 33 を導入するための穴が設けられる。

【0022】

本実施形態では、平板 16 と誘電体 17 の間隔、即ち、冷却媒体路 11 の厚さは 2 mm 以下であり、冷却媒体 33 は冷却媒体路 11 の空間を放射状に広がり、誘電体 17 の熱を冷却し、平板 16 の開口部、及び外周の穴から上部の環状導波路 15 へと流れ込み、環状導波路 15 を経由して導波管 2 へと流入する。この結果、冷却媒体 33 は、平板 16 も冷却し、スロット 24 の熱変形を防止する。

【0023】

導波管 2 に流れ込んだ冷却媒体 33 は、隔壁シート 4 によりそれ以上導波管 2 のマイクロ波発振器 1 側に流入することを拒まれ、φ 3 mm の穴群 3 を通して該導波管 2 の外部に排出される。排出された冷却媒体 33 は、密閉部材 5 を介してホース 7 を通して排出口 6 からプラズマ処理装置 100 外に排出される。この時

、冷却媒体33は誘電体17で熱交換されているので高温になっており、高温媒体として排気処理するのが好ましい。

【0024】

誘電体17の温度調整機構は、開閉バルブ8と、温度検出器12と、制御部2と、図示しないメモリを含む。温度調節器12は、プラズマ発生室19の誘電体17近傍に設けられ、誘電体17近傍の温度を表す検出信号を制御部22に供給する。制御部22は、各部の動作を制御するが、本実施形態では特に、図示しないメモリに格納された温度制御方法に基づいてバルブ8の開閉及び開口量を制御する。この場合制御部の設定温度については、処理時に発生する昇華物、及び反応生成物のデポジションを防ぐ温度以上、かつ処理特性を阻害する誘電体温度の昇温を防止する温度以下の範囲に設定するのが好ましい。

【0025】

図示しないメモリに格納される温度制御方法は、例えば、温度検出器12が所定の温度を検出したかどうかを判断し、温度検出部12が所定の温度を検出したと判断した場合には、マイクロ波供給器14に接続された冷却媒体供給用の配管39上のバルブ8の開閉を制御するフローから構成される。より具体的には、制御部22は、温度検出器12からの検出信号が予め設定した温度に対して高いか低いかを判断し、高いと判断した場合には、制御部22は、バルブ8を開閉制御する図示しないバルブ開閉制御部にバルブ8の開閉及び開口量を調節させる信号を送信する。この結果、冷却媒体33の流量が調節される。バルブ開閉制御部と制御部22は一体であってもよい。

【0026】

本実施形態の温度調節機構によれば、誘電体17が規定の温度を超えた時だけ冷却媒体33を冷却媒体路11に送り込むことができるで誘電体17の温度を一定に維持して誘電体17の熱変形などを防止することができる。なお、制御部22は、ホース7から排出される冷却媒体33の流量を調節することもできる。この結果、制御部22は、冷却媒体33が冷却媒体路11に流入する量及び流出する量の両方を制御することができる。

【0027】

なお、冷却媒体33は、気体、液体又は低誘電欠損材を問わず、例えば、空気、窒素、アルゴン等の不活性ガス、フロリナート、ガルデン、HFE等のフッ素含有溶媒を含む。

【0028】

ガス供給路18には、反応ガス（例えば、NH₃やNO）や放電ガス（例えば、XeやAr）が供給される。ガス供給路8には、例えば、図示しないガス供給源、バルブ、マスフローコントローラなどが接続される。

【0029】

以下、図6乃至図8を参照して、本発明の別の実施形態のプラズマ処理装置100Aについて説明する。ここで、図6は、プラズマ処理装置100Aの概略断面である。図7は、マイクロ波供給器34の平面図であり、同図に示すように、マイクロ波供給器34は、冷却水路30と入り口側及び出口側の継手31を有する。図8は、誘電体17上の熱伝導媒体シート29と金属平板16の開口部の位置を示す平面図である。なお、プラズマ処理装置100Aにおいて、プラズマ処理装置100と同一の部材は同一の参照番号を付して重複説明は省略する。

【0030】

本実施形態のプラズマ処理装置100は、冷却媒体路11の空間に熱伝導媒体シート29を配置している。シート29は耐熱性であり、熱伝導率の高い素材、例えば、シリコーンパウダーやシリコーンオイルから構成されている。また、図8に示すように、シート29は平板16の開口部24を閉口しないように誘電体17の外側周囲に配置される。

【0031】

冷却媒体導入路10を通り抜けた冷却媒体33は、誘電体17の中央から外側に向かって流れるため、誘電体17の中央と外側では冷却効率に差が生じる場合がある。プラズマ処理時間に対して誘電体17の蓄熱の差は大きく比例する。

【0032】

本実施形態では、誘電体17の外側に熱伝達率の良いシート29を設けることで誘電体17の外側の熱を平板16に伝達し、冷却媒体33による熱交換効率を向上している。また、マイクロ波供給器34に熱を逃がしている。

【0033】

マイクロ波供給器34は、図7に示すように、内部に周囲を取り囲むように冷却水路30を形成している。冷却水路30は、継手31を介して配管28に接続されており、マイクロ波供給器34内において冷却水の循環を行っている。熱伝導媒体シート29から平板16を介して伝わってきた誘電体17外側の熱は、冷却水路30にて排熱される。そのため冷却水路30は平板16近傍に設けられることが好ましい。

【0034】

誘電体17の近傍の温度検出器12によって検出された温度情報は制御部22に送られ、予め設定された温度によって、配管28上に設けられたバルブ32の開閉制御を行う。また、冷却媒体配管39上のバルブ8に対しても同様に開閉制御を行う。これにより、本実施形態は、プラズマ処理時間が長くなても誘電体17の中央と外側の温度差を少なくした状態で一定に保つことができる。

【0035】

次に、プラズマ処理装置100及び100Aの動作について説明する。まず図示しない搬送アームが図示しないロードロック室から半導体基板20を図示しないゲートバルブを介してプラズマ発生室19の半導体基板保持手段21に導入する。この状態では、例えば、図示しないロードロック室とプラズマ発生室19とは真空又は減圧環境に維持されている。次いで、図示しないゲートバルブが閉口されてプラズマ発生室19は密閉される。必要があれば、保持手段21の高さの調節がなされてもよい。次いで、ガス供給路18の図示しないバルブが開口され、所定のガスがプラズマ発生室19に導入される。

【0036】

次に、マイクロ波発振器1からマイクロ波を導波管2を介してマイクロ波供給器14及び34に導入する。マイクロ波供給器14及び34に導入されたマイクロ波はプラズマ発生室19に導入されたガスをプラズマ化し、半導体基板20をプラズマ処理する。この結果、半導体基板20には予め設定された量の処理（例えば、所定の膜圧の成膜処理）が施される。

【0037】

プラズマ処理中に誘電体17の温度が所定の温度に到達したことを温度検出器12が検出すると、制御部22はバルブ8及び32を開口して冷却媒体33及び冷却水を導入し、誘電体17及び平板12を冷却する。この結果、誘電体17及び平板12が熱によって特性が劣化することを防止することができる。

【0038】

その後、半導体基板20は上述したのと逆の手順により図示しないゲートバルブを介してプラズマ発生室19からロードロック室に導出される。プラズマ発生室19から導出された半導体基板20は、必要があれば、次段のイオン注入装置などに搬送される。

【0039】

このように、本実施形態の誘電体17の冷却手段によれば、誘電体17のプラズマからの受熱による温度上昇での処理特性の変動を緩和することができ、半導体基板20へのエッチング処理、成膜処理、レジスト除去処理等に使用されるプラズマ処理装置100、100Aとしての処理特性の向上が可能である。

【0040】

本出願は更に以下の事項を開示する。

【0041】

(実施態様1) 被処理物を収納して真空又は減圧環境下で前記被処理物にプラズマ処理を施す真空容器と、

マイクロ波を前記真空容器に透過すると共に前記真空容器の前記減圧又は真空環境を維持する誘電体と、

前記マイクロ波を前記誘電体に案内するスロットを有する平板と、

前記平板と前記誘導体との間に配置された冷却路を含み、前記誘電体の温度を調節するための温度調節機構を有することを特徴とするプラズマ処理装置。

【0042】

(実施態様2) 前記冷却路が形成される前記平板と前記誘導体との間隔は2mm以下であることを特徴とする実施態様1記載のプラズマ処理装置。

【0043】

(実施形態3) 前記冷却路には、冷却媒体が供給されることを特徴とする実

施態様1記載のプラズマ処理装置。

【0044】

(実施態様4) 前記冷却媒体は、空気、窒素、不活性ガス、フロリナート、ガルデン、フッ素含有溶媒のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする実施態様3記載のプラズマ処理装置。

【0045】

(実施態様5) 前記冷却媒体は、気体、液体又は低誘電欠損材から構成されることを特徴とする実施態様3記載のプラズマ処理装置。

【0046】

(実施態様6) 前記冷却路には、冷却媒体が排出可能に供給されることを特徴とする実施態様1記載のプラズマ処理装置。

【0047】

(実施態様7) 前記誘電体又は当該誘電体近傍の温度を測定する温度検出器と、

当該温度検出器の温度に基づいて前記冷却路に供給される冷却媒体の流量を制御する制御部とを有することを特徴とする実施態様1記載のプラズマ処理装置。

【0048】

(実施態様8) 前記冷却路には熱伝導媒体が配置されることを特徴とする実施態様1又は3記載のプラズマ処理装置。

【0049】

(実施態様9) 前記熱伝導媒体は、前記誘電体の周囲に配置されることを特徴とする実施態様8記載のプラズマ処理装置。

【0050】

(実施態様10) 前記熱伝導媒体は、シリコーンパウダー又はシリコーンオイルを含むことを特徴とする実施態様8記載のプラズマ処理装置。

【0051】

(実施態様11) 前記熱伝導媒体は、誘電欠損材であることを特徴とする実施態様8記載のプラズマ処理装置。

【0052】

(実施態様12) 前記平板は、アルミニウム、金、銀及び銅の少なくとも一つを含む材料から構成されていることを特徴とする実施態様1記載のプラズマ処理装置。

【0053】

(実施態様13) 前記誘電体は、アルミナセラミックス、アルミナイトライド及び石英の少なくとも一つを含む材料から特徴されていることを特徴とする実施態様1記載のプラズマ処理装置。

【0054】

(実施態様14) 前記冷却媒体が透過することを許容すると共に前記マイクロ波が透過することを防止する多数の孔を所定の部位に有し、前記マイクロ波を前記平板まで案内する導波管と、

前記導波管の前記所定の部位と前記マイクロ波を供給するマイクロ波供給源との間であって前記導波管に設けられ、前記冷却媒体が前記導波管を前記マイクロ波供給源に向かって移動することを防止する隔壁とを更に有することを特徴とする実施態様3記載のプラズマ処理装置。

【0055】

(実施態様15) 前記隔壁は、誘電欠損材から構成されていることを特徴とする実施態様3記載のプラズマ処理装置。

【0056】

(実施態様16) 被処理物を真空容器に収納して真空又は減圧環境下で前記被処理物にプラズマ処理を施すプラズマ処理方法であって、

マイクロ波を前記真空容器に透過すると共に前記真空容器の前記減圧又は真空環境を維持する誘電体の近傍の温度を検出するステップと、

前記検出ステップの検出結果に基づいて、前記マイクロ波を前記誘電体に案内するスロットを有する平板と前記誘導体との間に配置された冷却路の冷却媒体の流量を制御するステップとを有することを特徴とするプラズマ処理方法。

【0057】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、誘電体の受熱による影響を防止して高

品位なプラズマ処理を被処理物に施すプラズマ処理装置及び方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態のプラズマ処理装置の構造を示す概略断面図である。

【図 2】 図 1 に示すプラズマ装置に設けられた導波管の接合部に設けられた隔壁シートの平面図である。

【図 3】 図 2 に示す隔壁シート付近の側面図である。

【図 4】 図 1 に示すプラズマ装置に設けられたマイクロ波供給器の透過平面図である。

【図 5】 図 1 に示すプラズマ装置に設けられた金属平板の平面図である。

【図 6】 本発明の別の実施形態のプラズマ処理装置の構造を示す概略断面図である。

【図 7】 図 6 に示すプラズマ装置に設けられたマイクロ波供給器の透過平面図である。

【図 8】 図 6 に示すプラズマ装置に設けられた熱伝導媒体シートの平面図である。

【符号の説明】

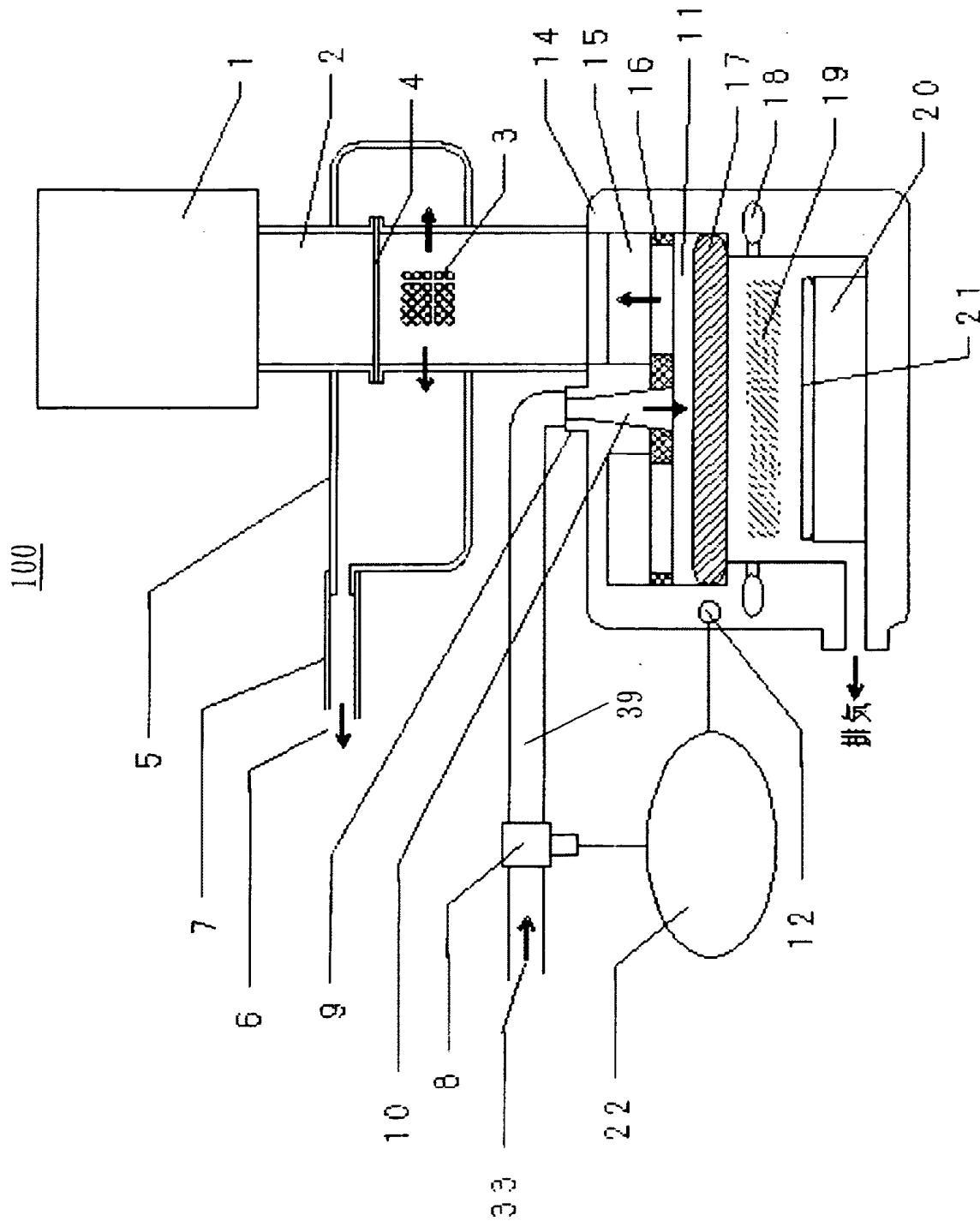
- | | |
|----|----------|
| 1 | マイクロ波発振器 |
| 2 | 導波管 |
| 3 | 穴群 |
| 4 | 隔壁シート |
| 5 | 密閉部材 |
| 6 | 冷却媒体排出口 |
| 7 | 排気ホース |
| 8 | バルブ |
| 10 | 冷却媒体導入路 |
| 11 | 冷却媒体路 |
| 12 | 温度検出器 |

14、34	マイクロ波供給器
15	環状導波路
16	金属平板
17	誘電体
19	プラズマ発生室
21	半導体基板
22	制御部
29	熱伝導媒体シート
30	冷却水路
33	冷却媒体
100、100A	プラズマ処理装置

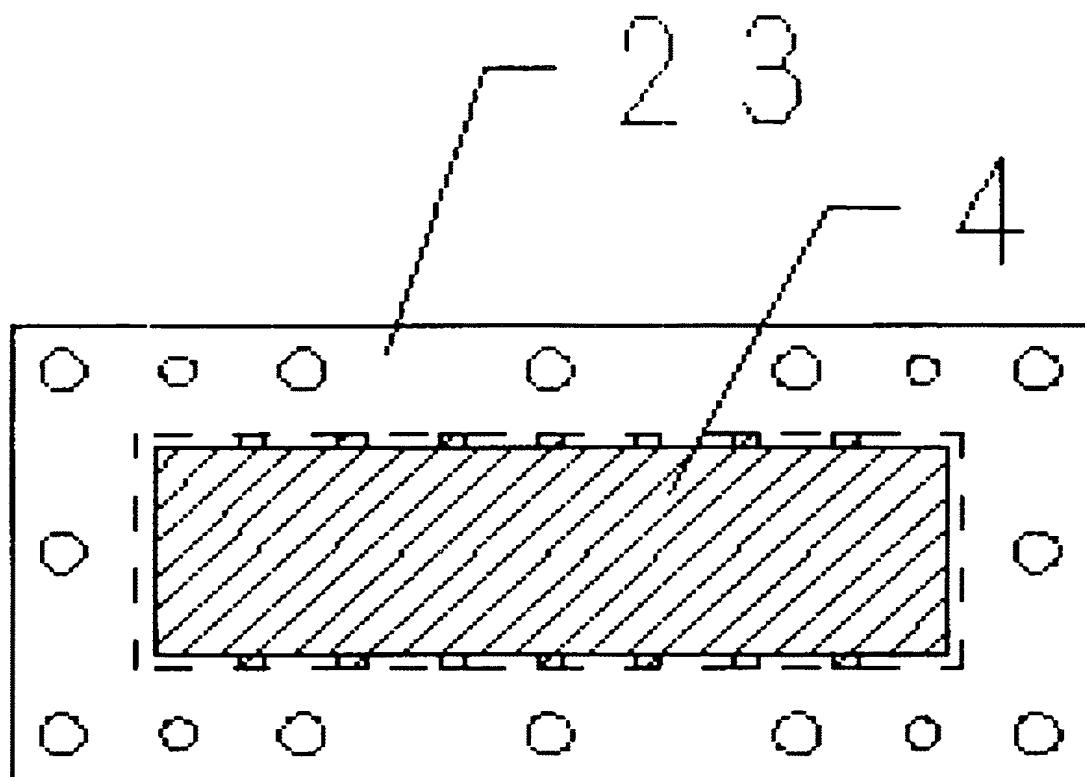
【書類名】

図面

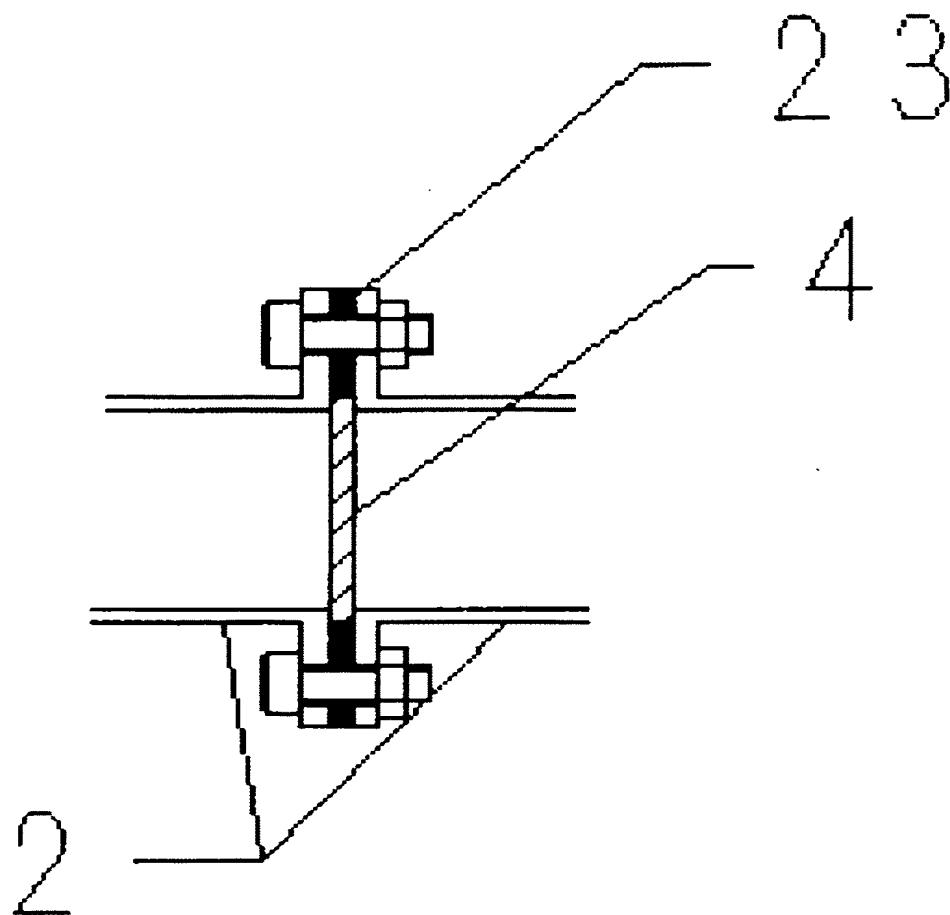
【図1】



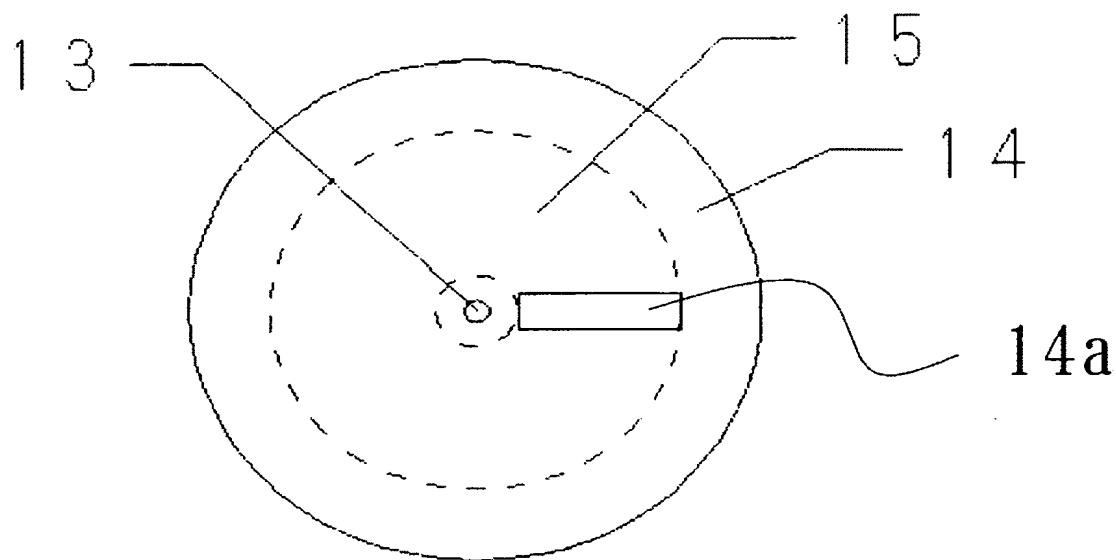
【図2】



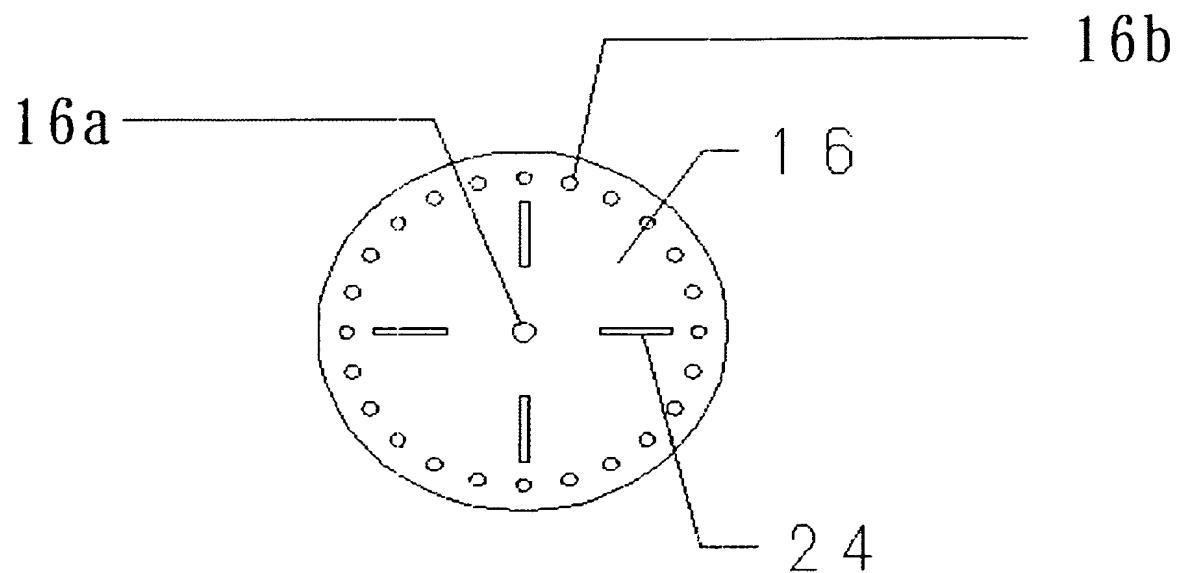
【図3】



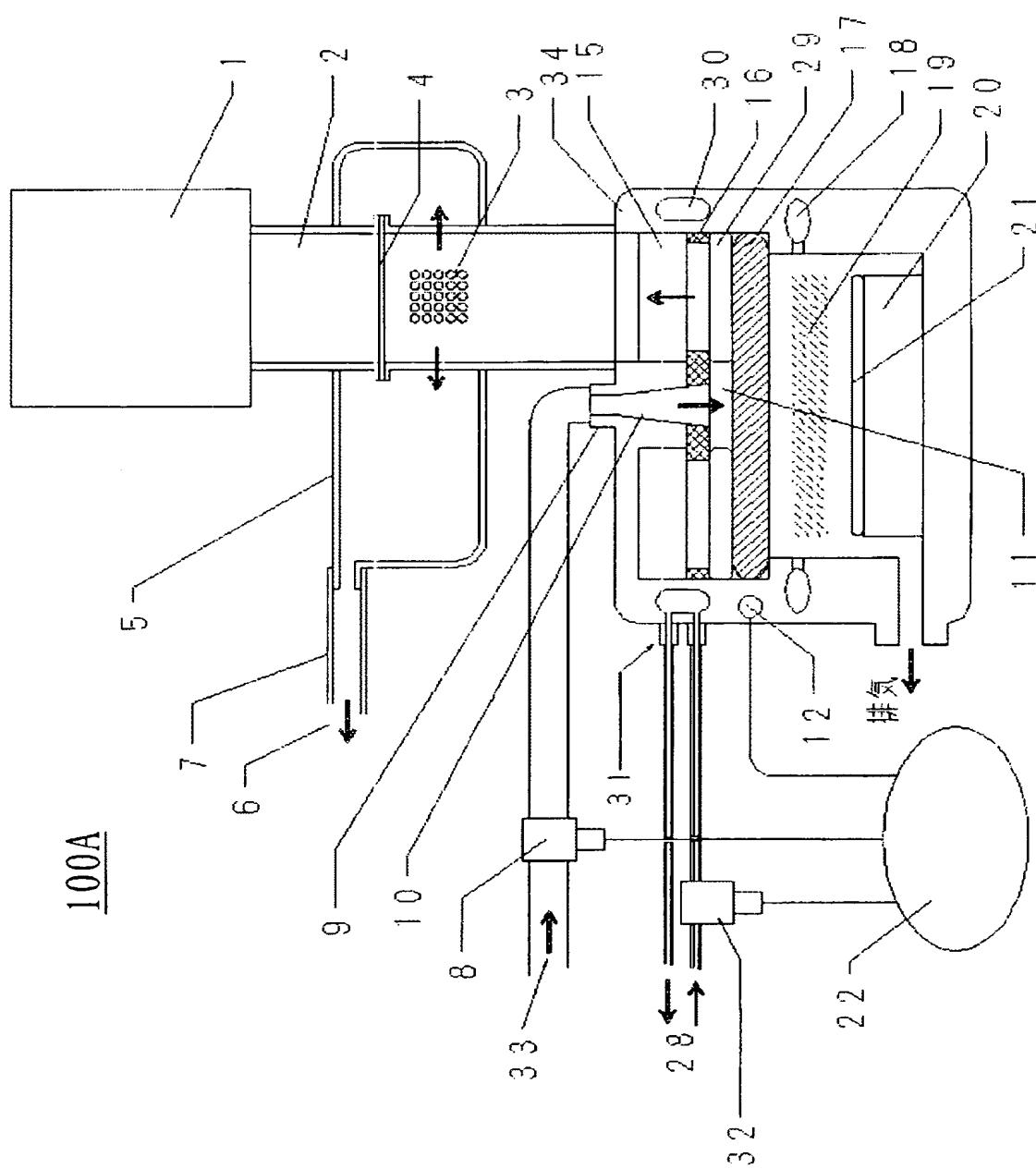
【図4】



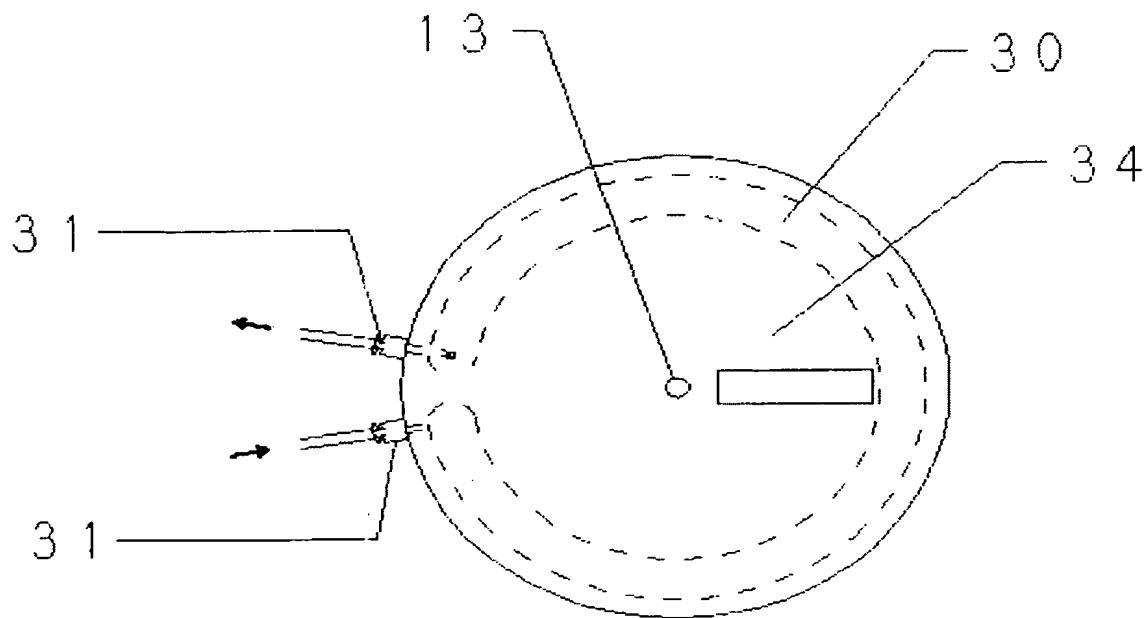
【図5】



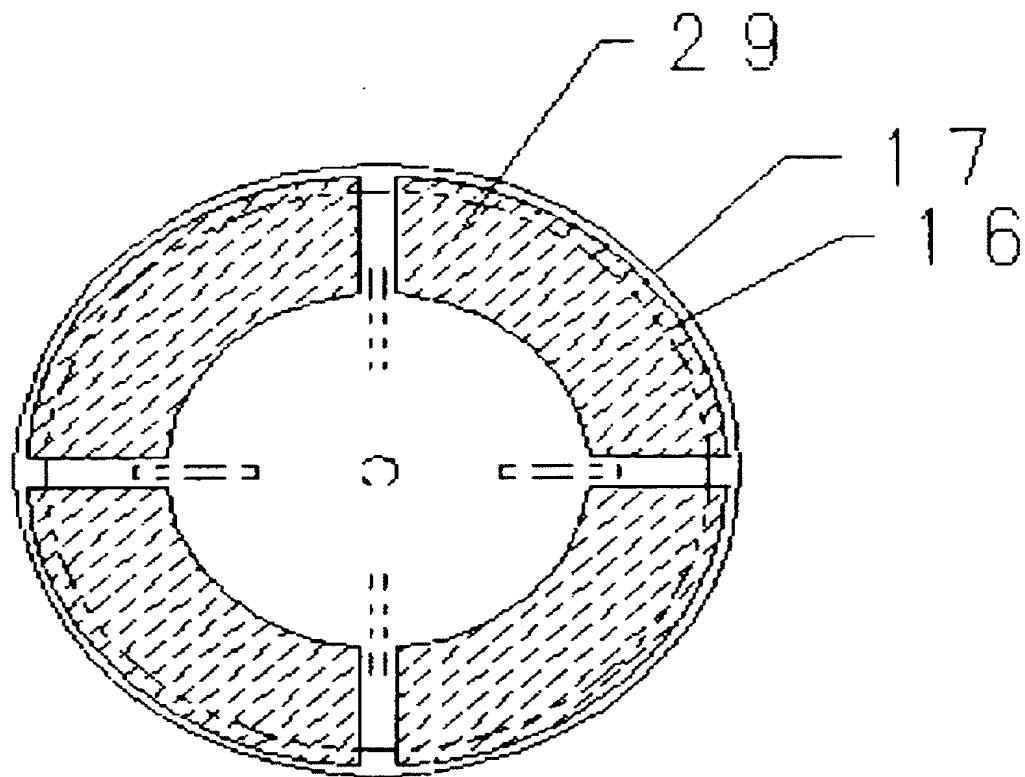
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 誘電体の受熱による影響を防止して高品位なプラズマ処理を被処理物に施すプラズマ処理装置及び方法を提供する。

【解決手段】 被処理物を収納して真空又は減圧環境下で前記被処理物にプラズマ処理を施す真空容器と、マイクロ波を前記真空容器に透過すると共に前記真空容器の前記減圧又は真空環境を維持する誘電体と、前記マイクロ波を前記誘電体に案内するスロットを有する平板と、前記平板と前記誘導体との間に配置され、前記誘電体を冷却する冷却機構を有することを特徴とするプラズマ処理装置を提供する。

【選択図】 図 1

特願2002-351756

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏名 キヤノン株式会社